

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-250283

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int. Cl.⁶

H 0 4 N 5/321

識別記号

庁内整理番号

9163-4C

F I

A 6 1 B 6/ 00

技術表示箇所

3 0 3 C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平6-39852

(22) 出願日

平成6年(1994)3月10日

(71) 出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72) 発明者 鹿島 信義

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株

式会社日立メディコ内

(72) 発明者 久芳 明

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株

式会社日立メディコ内

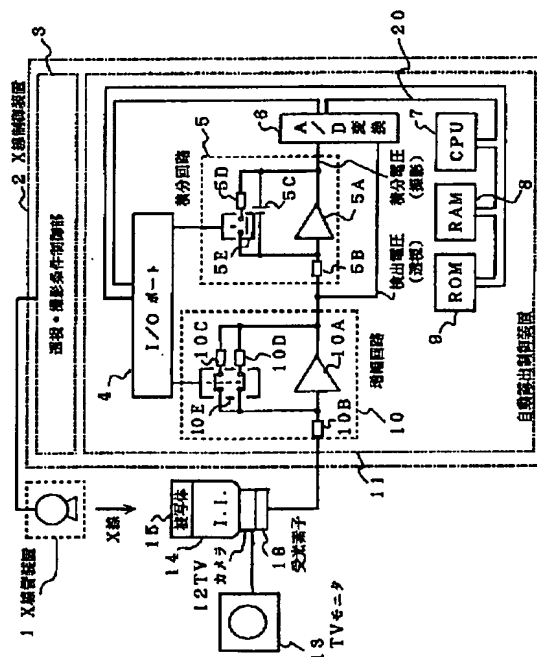
(74) 代理人 弁理士 高崎 芳紘

(54) 【発明の名称】 X線透視撮影装置

(57) 【要約】

【目的】 透視を行った後で撮影を行うX線透視撮影装置において、暗電流等のオフセット値の補償を、特別な補償手段を用いることなく、ダイナミックに実現したい。

【構成】 透視時には実透視に先立って暗電流等のオフセット値をAD変換器を介して計測しておき、実透視時ではこのオフセット値を、AD変換器から得られる実際の計測値から差し引きオフセット補正を行う。撮影時には実撮影に先立って暗電流等のオフセット値をAD変換器を介して計測しておき、実撮影では、このオフセット値を、AD変換器から得られる実際の計測値から差し引きオフセット補正を行う。このオフセット補正後のAD変換器出力で黒化度一定に達したか否かの判定を行い、黒化度制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 X線源と、

被写体を搭載したテーブルと、

透視時には被写体からの透過X線通路から除外され、撮影時にはその透過X線通路に挿入されるフィルムと、

被写体を透過したX線を光に変換するイメージインテンシファイアと、

イメージインテンシファイアの出力光を電気信号に変換する光／電気変換手段と、

透視時にはこの電気信号をA/D変換し、撮影時にはこの電気信号の積分信号をA/D変換するA/D変換器と、

電気信号のA/D変換出力から透視条件を設定制御し、積分信号のA/D変換出力から撮影時間を制御するデジタル処理手段と、

上記光／電気信号変換手段の電気信号出力を表示するTVモニターと、より成ると共に、上記デジタル処理手段は、

透視時及び撮影時に、X線を放出しない区間でのオフセット出力であるA/D変換出力を求めラッチする計測手段と、

透視時には透視時のオフセットによるラッチしたA/D変換出力で実透視時のA/D変換出力を補正し、撮影時には撮影時のオフセットによるラッチしたA/D変換出力で実撮影時のA/D変換出力を補正する補正手段と、

この補正手段の補正後のA/D変換出力で、透視条件の設定制御及び撮影時間制御を行わせる手段と、を有することとしたX線透視撮影装置。

【発明の詳細な説明】
【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、経時的変化の影響をダイナミックに除去するX線透視撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動露出制御は、撮影時に、設定した撮影管電圧、撮影管電流でX線を照射しIIの光を光受光素子で検出し、この出力の電気信号を積分した信号を増幅し、A/D変換しその変換値が、予め設定してある適正なフィルム濃度に相当する基準値と同等になった時点でX線を遮断し、照射時間を調整する制御方法である。この場合常に適正なフィルム濃度が得られるように回路設計及び部品設定をする必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来この種の装置は、光を検出し電気信号に変換する光受光素子の暗電流及び電気信号を増幅するなどの回路のオフセット電圧の経時的変化によって電気信号値が変動したり、回路出力値の変化によりその基準の値に達するまでの照射時間が変化する現象がある。このためX線照射前に、電気信号を積分する積分回路を増設し、この出力によりX線照射時の電気信号を積分する積分回路の入力にフィードバックし光受光素子の暗電流及び電気信号を増幅する回

路などのオフセット電圧をキャンセルする補償方法を採用している。

【0004】

又、透視時に、X線を照射しII（イメージインテンシファイア）の出力像をカメラを介してテレビモニターで観察する。その時のテレビモニターの輝度が適正になるようにしている。IIの出力光を検出し、電気信号に変換、更にA/D変換し、この変換値が常に適正な基準値になるように透視管電圧、あるいは透視管電流などの透視条件を制御する方法を用いている。

【0005】

更に、従来装置ではこの場合にも、光を検出し電気信号に変換する光受光素子の暗電流及び電気信号を増幅するなどの回路のオフセット電圧の経時的変化によって、その基準値に対し変換値が変化するために透視条件が変わってしまうことがある。X線照射前にこれらの電気信号をA/D変換し、メモリし、補正のために増設したD/A変換器でメモリした補正データをD/A変換し増幅回路にフィードバックして、光受光素子の暗電流及び電気信号を増幅する回路などのオフセット電圧を透視時にキャンセルする方法を用いている。いずれにおいても、各従来例は特別なオフセット補償手段を必要と

【0006】

本発明の目的は、特別なオフセット補償手段を用いることなく、透視時及び撮影時にダイナミックにオフセット補償を可能にするX線透視撮影装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、X線源と、被写体を搭載したテーブルと、透視時には被写体からの透過X線通路から除外され、撮影時にはその透過X線通路に挿入されるフィルムと、被写体を透過したX線を光に変換するイメージインテンシファイアと、イメージインテンシファイアの出力光を電気信号に変換する光／電気変換手段と、透視時にはこの電気信号をA/D変換し、撮影時にはこの電気信号の積分信号をA/D変換するA/D変換器と、電気信号のA/D変換出力から透視条件を設定制御し、積分信号のA/D変換出力から撮影時間を制御するデジタル処理手段と、上記光／電気信号変換手段の電気信号出力を表示するTVモニターと、より成ると共に、上記デジタル処理手段は、透視時及び撮影時に、X線を放出しない区間でのオフセット出力であるA/D変換出力を求めラッチする計測手段と、透視時には透視時のオフセットによるラッチしたA/D変換出力で実透視時のA/D変換出力を補正し、撮影時には撮影時のオフセットによるラッチしたA/D変換出力で実撮影時のA/D変換出力を補正する補正手段と、この補正手段の補正後のA/D変換出力で、透視条件の設定制御及び撮影時間制御を行わせる手段と、を有することとしたX線透視撮影装置を開示する。

【0008】

【作用】

本発明によれば、透視時及び撮影時にあって

は、実透視及び実撮影に先立ってオフセット値を計測してラッチしておき、実透視及び実撮影にあってはそのオフセット値を差し引くことでダイナミックなオフセット補償を達成する。

【0009】

【実施例】図1は、本発明のX線透視撮影装置の実施例図である。図で、X線制御装置2は、透視・撮影条件制御部3、自動露出制御装置11より成る。透視・撮影条件制御部3は、X線管や高電圧発生部を含むX線管装置1の管電圧、管電流、及びX線管のON/OFF制御を行

【0010】X線管のONによる放出X線は、テーブル上の被写体15を透過し、II（イメージインテンシファイア）14で光に変換される。II14の出力は、TVカメラ12で撮像され、TVモニタ13上に映像表示される。TVカメラ12の出力又は受光素子16の出力は、自動露出制御装置11に入力される。

【0011】自動露出制御装置11は、I/Oポート4、増幅回路10、積分回路5、AD変換器6、CPU7、RAM8、ROM9、バス20より成る。増幅回路10は、オペアンプ10A、抵抗10B、10C、10D及びスイッチ10Eより成り、スイッチ10EのON/OFFにより増幅度を調整する。積分回路5は、オペアンプ5A、抵抗5B、5D、積分コンデンサ5C、スイッチ5Eより成り、スイッチ5EのON/OFFによりリセット/積分動作を行う。

【0012】I/Oポート4は、各種の入力操作に使うものであり、この図にあっては、スイッチ10E、5EのON/OFF制御を行う。AD変換器6は、透視時には増幅回路10の出力である検出電圧を入力としてAD変換し、撮影時には積分回路5の出力である積分電圧を入力としてAD変換する。

【0013】CPU7、RAM8、ROM9は計算機を構成し、AD変換器6の出力を受けて、透視条件設定、撮影条件（撮影時間を含む）の設定を行い、I/Oポートを介してX線管装置の制御を行う。本実施例では、この計算機でオフセット補正をも兼用して行わせた。

【0014】次に、本実施例のかかる特徴について説明する。図2のタイムチャートを利用して説明する。図2(a)が透視時、図2(b)が撮影時のタイムチャートである。

【0015】透視時にあっては、そのON区間が実透視区間であり、その前の区間が暗電流やノイズ電気信号等のオフセット値を得るための区間である。前の区間にあっては、X線の照射はなく、増幅回路10の出力はオフセット値に相当した値となる。これをAD変換器6でAD変換しRAM8にラッチする。AD変換は、図2(a)に示すように単位時間毎に次々に行っており、透視起動開始時までに複数回行われる。そして、透視起動開始時直前に、その複数回で得たAD出力の平均値をC

PU7が算出し、ラッチする。次に透視起動のON区間となり、実透視期間へと入り、X線がこの区間と共に照射される。このX線照射と共に増幅回路10の出力が得られ、AD変換器6で単位時間毎に次々にAD変換する。この単位時間毎のAD変換出力から、前記平均値をその都度差し引く。これによってオフセット補正がなされる。このオフセット補正後のAD変換出力は、ROM9に格納している透視用の基準値とCPU7で比較される。基準値より大きければ輝度が高いとして透視条件（透視管電圧、管電流）を下げ、基準値より小さければ輝度が低いとして透視条件を上げる。これはX線管装置1へのフィードバック制御で実現する。こうしたフィードバック制御を実現することで、モニタTV13には、適正な輝度のモニタ映像が得られる。

【0016】撮影時にあっては、フィルムが装着され、先ず撮影起動が行われ、このON区間が撮影区間となる。撮影開始と共に最初の積分区間を設定する。この区間はオフセット算出区間として利用するため、X線照射は行わない。積分期間終了時の積分出力をAD変換する。このAD変換値が暗電流などによるオフセット値Vである。オフセット値Vを積分区間Tで除して単位時間当りのオフセット値（ V/T ）を、CPU7がROM9のプログラムに従って算出し、RAM8にラッチする。

【0017】この後でX線照射がなされ、この照射と同時に積分区間が設定され、実撮影区間へと入る。実撮影区間で、被写体を透過したX線の電気信号の積分出力を得る。積分出力は単位時間毎に次々にAD変換器6で変換され、その都度オフセット値を差し引き、オフセット補正を行う。ここでAD変換出力 D_i とオフセット値（ V/T ）とオフセット補正後のAD変換出力 P_i とは以下の関係にある。

【数1】 $P_i = D_i - i(V/T)$

但し、 i とは、実撮影区間でのAD変換番号（回数）であり、 $i = 1, 2, \dots$ の中の任意の1つである。即ち、X線照射の1区間（ON区間）内での第 i 回目の変換出力のオフセット補正後のAD変換出力は、（数1）に従う。（数1）の処理は、ROM9に格納されているプログラムに従って、RAM8を利用してCPU7が行う。

【0018】次に、 P_i とROM9内の黒化度一定制御のための基準 P_{th} との大小を i を更新しながらCPU7が比較する。X線照射の開始直後は $P_i < P_{th}$ であり、 i が更新される毎に P_i は P_{th} に近づいていく。そして何回かのAD変換出力との比較で P_{th} に一致した時点で黒化度一定が達成され、X線をOFFにする。当然に積分も終了し、起動信号もOFFする。

【0019】尚、撮影時にフィルムを装着するとしたが、フィルムの代わりにメモリに記憶させての撮影も含まれる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、A/D変換出力中に含まれる、それ迄の系路中の暗電流及びオフセット電気信号等のオフセット値を、実透視・実撮影に先立って計測し、それを実透視・実撮影時のA/D変換出力から差し引くことで、ダイナミックなオフセット補償が可能となった。これによって、経時的にオフセット値が変化しても、それらの変化に影響されない。透視・撮影を実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のX線透視撮影装置の実施例図である。

【図2】本発明の動作タイムチャートである。

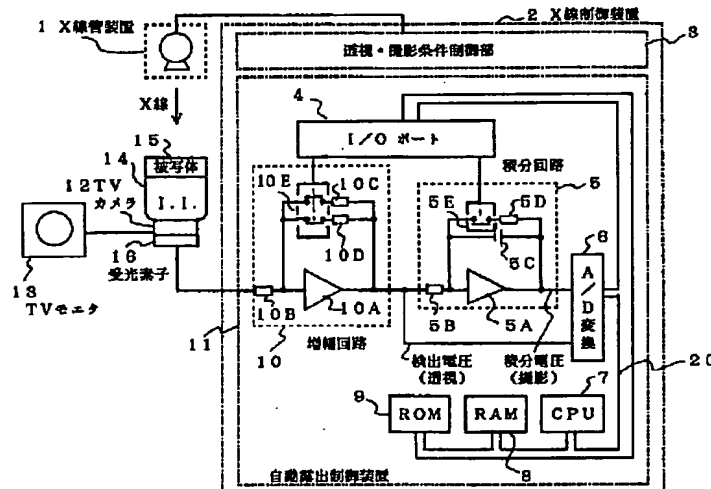
【符号の説明】

- 1 X線管装置
- 2 X線制御装置

- * 3 透視・撮影条件制御部
- 4 I/Oポート
- 5 積分回路
- 6 A/D変換器
- 7 CPU
- 8 RAM
- 9 ROM
- 10 増幅回路
- 11 自動露出制御装置
- 12 TVカメラ
- 13 TVモニタ
- 14 I.I. (イメージインテンシファイア)
- 15 被写体

*

【図1】



【図2】

